

## PATENT COOPERATION TREATY

BEST AVAILABLE COPY

PCT

## NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner  
US Department of Commerce  
United States Patent and Trademark  
Office, PCT  
2011 South Clark Place Room  
CP2/5C24  
Arlington, VA 22202  
ETATS-UNIS D'AMERIQUE  
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 11 January 2001 (11.01.01)	
International application No.: PCT/EP00/05372	Applicant's or agent's file reference: 0915-PCT/Pr
International filing date: 10 June 2000 (10.06.00)	Priority date: 01 July 1999 (01.07.99)
Applicant: MITTERREITER, Johann	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:  
10 November 2000 (10.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:  
\_\_\_\_\_

2. The election ☒ was

☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer:  J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWES

# PCT

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts <b>0915-PCT/Pr</b>	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen <b>PCT/EP 00/ 05372</b>	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) <b>10/06/2000</b>	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) <b>01/07/1999</b>
Anmelder  <b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH</b>		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 2 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

### 1. Grundlage des Berichts

- a. Hinsichtlich der **Sprache** ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

- b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

### 4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

### 5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der **Zeichnungen** ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 3

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ keine der Abb.

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# VERTRAG ÜBER INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

## PCT

### INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT PCT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 04 OCT 2001

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 0915-PCT/Pr	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05372	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 10/06/2000	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 01/07/1999
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G01D5/347		
Anmelder DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
  - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 4 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Berichts
- II ☐ Priorität
- III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  10/11/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  02.10.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:   Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Koeck, A  Tel. Nr. +49 89 2399 2493 

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**I. Grundlage des Berichts**

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):  
**Beschreibung, Seiten:**

3-8                      ursprüngliche Fassung

1,2                      eingegangen am                      19/07/2001    mit Schreiben vom    18/07/2001

**Patentansprüche, Nr.:**

2-11                      ursprüngliche Fassung

1                          eingegangen am                      19/07/2001    mit Schreiben vom    18/07/2001

**Zeichnungen, Blätter:**

1/6-6/6                      ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP00/05372

- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:      —  
☐ Ansprüche,      Nr.:      —  
☐ Zeichnungen,      - Blatt:      -

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	1
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	
	Nein: Ansprüche	2-11
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-11
	Nein: Ansprüche	

2. Unterlagen und Erklärungen  
**siehe Beiblatt**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

V. Feststellung nach Artikel 35(2)

1. Es wird auf folgende Dokumente verwiesen:

D1 = EP-A-0 762 082

D2 = DE-A-19 742 114

2. Artikel 33(2) (Neuheit)

Aus D1 ist eine Kupplung nach dem vorliegenden Anspruch 1 bekannt, siehe Figur 2, Kupplung (2) und Anspruch 1. Auch die Biegesteifigkeit der Laschen ist, durch die Geometrie bedingt, dieselbe als im vorliegenden Anspruch. Bei einem Vergleich der Fig. 1 der vorliegenden Anmeldung und Fig. 4 von D1 ist nicht ersichtlich, durch was sich die zwei Kupplungen voneinander unterscheiden sollen. Das Merkmal im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 ist ein Merkmal, das auch auf die Kupplung von D1 zutrifft, zumal in der vorliegenden Anmeldung kein Hinweis gegeben ist, wieso oder wodurch sich die Biegesteifigkeit der Laschen unterscheiden soll.

Anspruch 1 erfüllt somit nicht die Erfordernisse des Artikels 33(2) PCT in Bezug auf Neuheit.

3. Artikel 33(3) PCT (Erfinderische Tätigkeit)

Die abhängigen Ansprüche enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen, siehe D1, Fig. 2 - 4; und D2, Figuren 2 und 4.

4. Artikel 33(4) PCT (Gewerbliche Anwendbarkeit)

Eine gewerbliche Anwendbarkeit wird als Kupplung in Winkelmesseinrichtungen als gegeben betrachtet.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Kupplung und Verwendung dieser Kupplung in einer Winkelmeßeinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kupplung zur radialelastischen, aber drehsteifen Verbindung zweier Bauteile.

Um derartige Kupplungen kostengünstig herstellen zu können, sind sie ein-  
5 stückig ausgebildet und aus Blech geformt, wie beispielsweise in der DE 89  
15 109 U1, der EP 0 762 081 A1 und der EP 0762 082 A1 angegeben.  
Diese Kupplungen bestehen aus einem ebenen Mittelteil als Basis und vier  
durch Umbiegen daran angeformten Laschen. Die Laschen verlaufen  
senkrecht zur Ebene der Basis und zwei Laschen sind jeweils  
10 gegenüberliegend parallel zueinander angeordnet und bilden ein  
Federparallelogramm zum radialen Ausgleich. Um die Funktion eines  
Federparallelogrammes zu erreichen, verlaufen die Laschen axial und sind  
an einer Stelle an der Basis angeformt und an einer axial davon  
beabstandeten Stelle mit einem der zwei Bauteile starr verbindbar. Durch  
15 diesen axialen Abstand ist die Drehsteifigkeit herabgesetzt und bei einer  
radialen Auslenkung eines Federparallelogrammes verbiegt sich aufgrund  
der axialen Längenänderung der Laschen auch zwangsläufig die Basis.  
Aufgrund von Inhomogenitäten der Basis verbiegt sich die Basis in der Pra-  
xis dabei nicht symmetrisch, wodurch die Basis eine Winkeldrehung auf die  
20 übrigen zwei Laschen einleitet, was eine gegenseitige Verdrehung der bei-  
den über die Kupplung verbundenen Bauteile bewirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kupplung zu schaffen, die kompakt und  
platzsparend aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist. Weiterhin sollen  
25 radiale Ausgleichsbewegungen der beiden über die Kupplung verbundenen  
Bauteile möglich sein, ohne daß unzulässige gegenseitige Verdrehungen  
auf die beiden Bauteile eingeleitet werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Kupplung mit den Merkmalen des Anspru-  
30 ches 1 gelöst.

**THIS PAGE BLANK (USP10)**

Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung dieser Kupplung in einer Winkelmeßeinrichtung.

Wie in der DE 89 15 109 U1, der EP 0 762 081 A1 und der EP 0 762 082 A1  
5 angeführt ist, werden Kupplungen in Winkelmeßeinrichtungen zur  
drehsteifen, jedoch radial und axial nachgiebigen Ankopplung der  
Abtasteinheit an einen Stator der Winkelmeßeinrichtung eingesetzt. Dabei  
führt eine gegenseitige Verdrehung der Abtasteinheit gegenüber dem Stator  
zu einem Meßfehler der Winkelmeßeinrichtung.

10

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Winkelmeßeinrichtung  
anzugeben, bei der die Abtasteinheit besonders verdrehsteif, jedoch radial  
nachgiebig am Stator der Winkelmeßeinrichtung angekoppelt ist und durch  
radiale Ausgleichsbewegungen zwischen der Abtasteinheit und dem Stator  
15 möglichst keine Meßfehler resultieren.

Diese Aufgabe wird durch die Winkelmeßeinrichtung mit den Merkmalen des  
Anspruches 11 gelöst.

20 Besondere Vorteile der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung  
von Ausführungsbeispielen angegeben. Vorteilhafte Ausbildungen der Erfin-  
dung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt.

25

Es zeigt

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kupplung  
in Achsrichtung betrachtet,

30

Figur 2 eine Seitenansicht II-II der Kupplung gemäß  
Figur 1,

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Patentansprüche

=====

1. Kupplung (1, 100) zur radialelastischen aber drehsteifen Verbindung zweier Bauteile (9.1, 9.2; 10, 20), bestehend aus einem einstückig geformten Blech mit
- einer Basis (2, 102),
  - 5 - mehreren an die Basis (2, 102) angeformten Laschen (3, 4, 5, 6; 103, 104, 105, 106) wobei,
  - zumindest eine der Laschen (4, 6; 104, 106) an einem der zwei Bauteile (9.1; 10) starr befestigbar ist und eine zumindest weitere der Laschen (3, 5; 103, 106) am anderen der zwei Bauteile (9.2; 20) 10 starr befestigbar ist, und,
  - jede Lasche (3 bis 6, 103 bis 106) drei in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Stützpunkte (3.1 bis 6.3, 103.1 bis 106.3) aufweist und,
  - jeweils einer der Stützpunkte (3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 103.1, 104.1, 105.1, 106.1) in Umfangsrichtung zentrisch zwischen den beiden anderen Stützpunkten (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3; 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3) liegt und 15
  - der zentrische Stützpunkt (3.1, 4.1, 5.1, 6.1) die Verbindung der Lasche (3, 4, 5, 6) zur Basis (2) bildet und die beiden weiteren Stützpunkte (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3) mit einem der beiden Bauteile (9.1, 9.2; 10, 20) starr verbindbar ist oder der zentrische Stützpunkt (103.1, 104.1, 105.1, 106.1) starr mit einem der beiden Bauteile (9.1, 9.2; 10, 20) verbindbar ist und die beiden weiteren Stützpunkte (103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3) 20 die Verbindung der Lasche (103, 104, 105, 106) zur Basis (102) bilden, dadurch gekennzeichnet, daß
  - die Biegesteifigkeit der Laschen (3, 4, 5, 6; 103, 104, 105, 106) jeweils zwischen dem zentrischen Stützpunkt (3.1, 4.1, 5.1, 6.1; 103.1, 104.1, 105.1, 106.1) und der Verbindungslinie der beiden weiteren Stützpunkte (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3; 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3 ) erheblich größer 25 30

**THIS PAGE BLANK (USPIC)**

ist, als die Biegesteifigkeit zwischen dem zentrischen Stützpunkt (3.1, 4.1, 5.1, 6.1; 103.1, 104.1, 105.1, 106.1) und den beiden weiteren Stützpunkten (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3; 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3).

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

22702  
0

Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

## INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

3

Applicant's or agent's file reference 0915-PCT/Pr	<b>FOR FURTHER ACTION</b> See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/EP00/05372	International filing date (day/month/year) 10 June 2000 (10.06.00)	Priority date (day/month/year) 01 July 1999 (01.07.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC G01D 5/347		
Applicant DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of <u>4</u> sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 10 November 2000 (10.11.00)	Date of completion of this report 02 October 2001 (02.10.2001)
Name and mailing address of the IPEA/EP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
PCT/EP00/05372

## I. Basis of the report

1. This report has been drawn on the basis of *(Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to the report since they do not contain amendments.)*:

- ☒ the international application as originally filed.
- ☒ the description, pages 3-8, as originally filed,  
pages \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
pages 1,2, filed with the letter of 18 July 2001 (18.07.2001),  
pages \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the claims, Nos. 2-11, as originally filed,  
Nos. \_\_\_\_\_, as amended under Article 19,  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
Nos. 1, filed with the letter of 18 July 2001 (18.07.2001),  
Nos. \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.
- ☒ the drawings, sheets/fig 1/6 - 6/6, as originally filed,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the demand,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_,  
sheets/fig \_\_\_\_\_, filed with the letter of \_\_\_\_\_.

2. The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages \_\_\_\_\_
- ☐ the claims, Nos. \_\_\_\_\_
- ☐ the drawings, sheets/fig \_\_\_\_\_

3. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).

4. Additional observations, if necessary:

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.  
EP 00/05372

## V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

### 1. Statement

Novelty (N)	Claims		YES
	Claims	1	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	2-11	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-11	YES
	Claims		NO

### 2. Citations and explanations

#### 1. Reference is made to the following documents:

D1: EP-A-0 762 082

D2: DE-A-19 742 114.

#### 2. PCT Article 33(2) (Novelty)

D1 discloses a coupling as per the present Claim 1 - see Figure 2, coupling (2) and Claim 1. The flexural strength of the connectors is defined by its geometry just as in the present claim.

Comparison of Figure 1 of the present application and Figure 4 of D1 does not reveal anything that might distinguish between the two couplings. The feature in the characterising part of Claim 1 is one that also applies to the coupling of D1, especially since there is no indication in the present application as to how or by what feature the flexural strength of the connectors is determined.

**THIS PAGE BLANK (USPIC,**

3. PCT Article 33(3) (Inventive step)

The dependent claims contain no features which, combined with the features of any claim to which they refer, meet the PCT requirements for an inventive step - see D1, Figures 2-4 and D2, Figures 2 and 4.

4. PCT Article 33(4) (Industrial applicability)

The industrial applicability of the coupling in devices for measuring angles is acknowledged.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

Coupling Element and Use of Said Coupling  
Element in a Device for Measuring Angles

5 The invention relates to a coupling element for connecting two components in a radially resilient, but torsion-proof manner.

For manufacturing such coupling elements in a cost-effective manner, they are made of one piece and shaped from sheet metal, such as described, for example, in DE 89 15 109 U1 and EP 0 762 081 A1. These coupling elements consist of a flat center piece as the base, and of four brackets, formed thereon by bends. The brackets extend perpendicularly in relation to the level of the base, and respectively two brackets are arranged opposite and parallel to each other and constitute a spring parallelogram for radial compensation. To achieve the function of a spring parallelogram, the brackets extend axially and are formed at one location of the base and can be rigidly connected with one of the two components at another location axially remote from the first. The torsion-proof property is reduced because of this axial remoteness and, in the course of a radial deflection of a spring parallelogram, the base is also unavoidably bent because of the axial linear change of the brackets. In an actual case, the base does not bend symmetrically here because of inhomogeneities in the base, because of which the base introduces an angular twist in the remaining two brackets, which causes a mutual twisting of the two components connected via the coupling element.

20 It is the object of the invention to create a coupling element which is compactly and space-savingsly constructed and can be produced cost-effectively. Moreover, radial compensation movements of the two components connected by means of the coupling element should be possible without introducing impermissible mutual twisting between the two components.

25 This object is attained by means of a coupling element with the characteristics of claim 1.

The invention furthermore relates to the use of this coupling element in an angle-measuring device.

30 As mentioned in DE 89 15 109 U1 and EP 0 762 081 A1, coupling elements are employed in angle-measuring devices for the torsion-proof, but radially and axially resilient connection of the scanning unit to a stator of the angle-measuring device. Here, a mutual twisting of the scanning unit in relation to the stator results in a measuring error by the angle-measuring device.

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

It is therefore a further object of the invention to disclose an angle-measuring device, wherein the scanning unit is coupled to the stator of the angle-measuring device in a particularly torsion-proof, but radially resilient manner and, if possible, no measuring errors result from radial compensation movements between the scanning unit and the stator.

5        This object is attained by means of the angle-measuring device with the characteristics of claim 11.

Particular advantages of the invention are recited in the following description of exemplary embodiments. Advantageous embodiments of the invention ensue from the dependent claims.

10       Exemplary embodiments of the invention are represented in the drawings.

Shown are in:

FIG. 1, a first exemplary embodiment of a coupling element, viewed in the axial direction,

FIG. 2, a lateral view II - II of the coupling element in accordance with FIG. 1,

15

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



## Claims

1. A coupling element (1, 100) for connecting two components (9.1, 9.2, 10, 20) in  
5 a radially resilient, but torsion-proof manner, consisting of a piece of sheet metal shaped in one  
piece, having

- a base (2, 102),
- several brackets (3, 4, 5, 6, 103, 104, 105, 106) formed on the base (2, 102), wherein
- at least one of the brackets (4, 6, 104, 106) can be rigidly fastened on one of the two

10 components (9.1, 10), and at least one further bracket (3, 5, 103, 105) can be rigidly fastened  
on the other one of the two components (9.2, 20), and

- each bracket (3 to 6, 103 to 106) has three support points (3.1 to 6.3, 103.1 to 106.3),  
which are spaced apart from each other in the circumferential direction, and

- respectively one of the support points (3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 103.1, 104.1, 105.1, 106.1) is  
15 located, centered in the circumferential direction, between the other two support points (3.2,  
3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3, 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3), and

- the center support point (3.1, 4.1, 5.1, 6.1) forms the connection of the bracket (3, 4,  
5, 6) with the base (2), and the two further support points (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3)  
can be rigidly connected with one of the two components (9.1, 9.2, 10, 20), or the center

20 support point (103.1, 104.1, 105.1, 106.1) can be rigidly connected with one of the two  
components (9.1, 9.2, 10, 20), and the two further support points (103.2, 103.3, 104.2, 104.3,  
105.2, 105.3, 106.2, 106.3) form the connection of the bracket (103, 104, 105, 106) with the  
base (102), wherein

- the flexural strength of the brackets (3, 4, 5, 6) between the center support points (3.1,  
25 4.1, 5.1, 6.1) and the connecting line of the further support points (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3,  
6.2, 6.3) is considerably greater than the flexural strength between the center support points  
(3.1, 4.1, 5.1, 6.1) and the two further support points (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3).

---

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
11. Januar 2001 (11.01.2001)

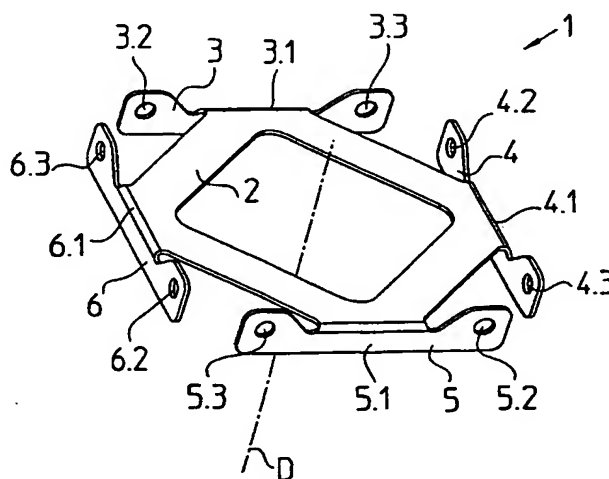
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 01/02808 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **G01D 5/347** (72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MITTERREITER, Jo-  
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP00/05372 hann [DE/DE]; Fehling 10, D-83339 Chieming (DE).  
(22) Internationales Anmeldedatum: (81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.  
10. Juni 2000 (10.06.2000)  
(25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
NL, PT, SE).  
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch  
Veröffentlicht:  
— Mit internationalem Recherchenbericht.  
(30) Angaben zur Priorität: 299 11 508.9 1. Juli 1999 (01.07.1999) DE  
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen  
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on  
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe  
der PCT-Gazette verwiesen.  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH  
[DE/DE]; Postfach 12 60, D-83292 Traunreut (DE).

(54) Title: COUPLING ELEMENT AND USE OF SAID COUPLING ELEMENT IN A DEVICE FOR MEASURING ANGLES

(54) Bezeichnung: KUPPLUNG UND VERWENDUNG DIESER KUPPLUNG IN EINER WINKELMESSEINRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a coupling element (1) for connecting two parts in a radially elastic but torsionally rigid manner. Said coupling element consists of a single piece of sheet metal and comprises a level base (2) on which several links (3, 4, 5, 6) are molded, said links being bent at right angles. Each link (3, 4, 5, 6) has three support points (3.1 to 6.3, 103.1 to 106.3), which are set apart from each other. The central support point (3.1, 4.1, 5.1, 6.1) is the connecting point for the base (2) and the other, outer support points (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3) are used for fixing to the parts to be interconnected. When the two parts are radially twisted in relation to each other, crosswise to the axis (D), the links (3, 4, 5, 6) are bent and extended between the two outer support points (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 01/02808 A1



---

**(57) Zusammenfassung:** Die Kupplung (1) zur radialelastischen, aber drehsteifen Verbindung zweier Bauteile ist einstückig aus Blech geformt. Sie besteht aus einer ebenen Basis (2), an die mehrere rechtwinkelig umgebogene Laschen (3, 4, 5, 6) angeformt sind. Jede Lasche (3, 4, 5, 6) besitzt drei voneinander beabstandete Stützpunkte (3.1 bis 6.3, 103.1 bis 106.3), wobei der zentrische Stützpunkt (3.1, 4.1, 5.1, 6.1) die Verbindungsstelle zur Basis (2) ist und die weiteren äusseren Stützpunkte (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3) zur Befestigung an den miteinander zu verbindenden Bauteilen dienen. Bei einer gegenseitigen radialen Verdrehung der beiden Bauteile quer zur Achse (D) werden die Laschen (3, 4, 5, 6) zwischen den beiden äusseren Stützpunkten (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3) verbogen und gedehnt.

## Kupplung und Verwendung dieser Kupplung in einer Winkelmeßeinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Kupplung zur radialelastischen, aber drehsteifen Verbindung zweier Bauteile.

Um derartige Kupplungen kostengünstig herstellen zu können, sind sie ein-  
5 stückig ausgebildet und aus Blech geformt, wie beispielsweise in der DE 89  
15 109 U1 und der EP 0 762 081 A1 angegeben. Diese Kupplungen beste-  
hen aus einem ebenen Mittelteil als Basis und vier durch Umbiegen daran  
angeformten Laschen. Die Laschen verlaufen senkrecht zur Ebene der Ba-  
sis und zwei Laschen sind jeweils gegenüberliegend parallel zueinander an-  
10 geordnet und bilden ein Federparallelogramm zum radialen Ausgleich. Um  
die Funktion eines Federparallelogrammes zu erreichen, verlaufen die La-  
schen axial und sind an einer Stelle an der Basis angeformt und an einer  
axial davon beabstandeten Stelle mit einem der zwei Bauteile starr verbind-  
bar. Durch diesen axialen Abstand ist die Drehsteifigkeit herabgesetzt und  
15 bei einer radialen Auslenkung eines Federparallelogrammes verbiegt sich  
aufgrund der axialen Längenänderung der Laschen auch zwangsläufig die  
Basis. Aufgrund von Inhomogenitäten der Basis verbiegt sich die Basis in  
der Praxis dabei nicht symmetrisch, wodurch die Basis eine Winkeldrehung  
auf die übrigen zwei Laschen einleitet, was eine gegenseitige Verdrehung  
20 der beiden über die Kupplung verbundenen Bauteile bewirkt.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kupplung zu schaffen, die kompakt und  
platzsparend aufgebaut und kostengünstig herstellbar ist. Weiterhin sollen  
radiale Ausgleichsbewegungen der beiden über die Kupplung verbundenen  
25 Bauteile möglich sein, ohne daß unzulässige gegenseitige Verdrehungen  
auf die beiden Bauteile eingeleitet werden.

Diese Aufgabe wird durch eine Kupplung mit den Merkmalen des Anspru-  
ches 1 gelöst.

Weiterhin betrifft die Erfindung die Verwendung dieser Kupplung in einer Winkelmeßeinrichtung.

5 Wie in der DE 89 15 109 U1 und der EP 0 762 081 A1 angeführt ist, werden Kupplungen in Winkelmeßeinrichtungen zur drehsteifen, jedoch radial und axial nachgiebigen Ankopplung der Abtasteinheit an einen Stator der Winkelmeßeinrichtung eingesetzt. Dabei führt eine gegenseitige Verdrehung der Abtasteinheit gegenüber dem Stator zu einem Meßfehler der Winkelmeßeinrichtung.

10

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Winkelmeßeinrichtung anzugeben, bei der die Abtasteinheit besonders verdrehsteif, jedoch radial nachgiebig am Stator der Winkelmeßeinrichtung angekoppelt ist und durch radiale Ausgleichsbewegungen zwischen der Abtasteinheit und dem Stator  
15 möglichst keine Meßfehler resultieren.

Diese Aufgabe wird durch die Winkelmeßeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruches 11 gelöst.

20 Besondere Vorteile der Erfindung sind in der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen angegeben. Vorteilhafte Ausbildungen der Erfindung entnimmt man den abhängigen Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt.

25

Es zeigt

30

Figur 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kupplung in Achsrichtung betrachtet,

Figur 2 eine Seitenansicht II-II der Kupplung gemäß Figur 1,

- Figur 3 eine räumliche Darstellung der Kupplung gemäß den Figuren 1 und 2,
- 5      Figur 4 einen Wellenadapter mit der Kupplung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,
- Figur 5 einen Teilschnitt V-V des Wellenadapters gemäß Figur 4,
- 10      Figur 6 eine Winkelmeßeinrichtung mit der Kupplung gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel,
- Figur 7 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kupplung und
- 15      Figur 8 ein drittes Ausführungsbeispiel einer Kupplung in räumlicher Darstellung.

20 In den Figuren 1 bis 3 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Kupplung 1 dargestellt. Die Kupplung 1 ist einstückig als Stanz- und Biegeteil ausgebildet und aus einem Material mit hoher Wechselsteifigkeit insbesondere Federstahl hergestellt. Sie besteht aus einem ebenen Mittenbereich als Basis 2 sowie vier daran angeformten und rechtwinklig umbogenen Laschen 3, 4, 5, 6. Die Laschen 3, 4, 5, 6 sind zumindest weitgehend parallel zur Achse D ausgerichtet, sie sind weiterhin paarweise diametral gegenüberliegend und parallel zueinander angeordnet. Die Lasche 3 ist diametral gegenüberliegend und parallel zur Lasche 5 angeordnet. Die Lasche 4 ist ebenfalls diametral gegenüberliegend und parallel zur Lasche 6 angeordnet, wobei die Laschen 3 und 5 rechtwinklig zu den Laschen 4 und 6 verlaufen.

30

Jede Lasche 3, 4, 5, 6 ist mittig über einen Stützpunkt 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 an der Basis 2 fixiert und jede Lasche 3, 4, 5, 6 weist beidseitig dieses Stützpunktes 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 jeweils einen weiteren Stützpunkt 3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3 auf. Die diametral gegenüberliegenden Stützpunkte 3.2, 3.3

und 5.2, 5.3 dienen zur starren Befestigung der Laschen 3, 5 an einem der beiden Bauteile und die diametral gegenüberliegenden Stützpunkte 4.2, 4.3 und 6.2, 6.3 dienen zur starren Befestigung der Laschen 4, 6 an dem anderen der beiden Bauteile. Alle Stützpunkte 3.1 bis 6.3 liegen vorteilhafterweise in einer gemeinsamen Ebene. Die Stützpunkte 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 werden durch die Biegelinien zwischen der Basis 2 und den Laschen 3, 4, 5, 6 gebildet. Die Stützpunkte 3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3 sind als Bohrungen zur Befestigung durch Schrauben ausgeführt, wobei die Mittelpunkte der Bohrungen gemeinsam in der mittleren Ebene der Basis 2 liegen. Es können aber auch andere starre Befestigungsarten, wie z.B. Schweißen vorgesehen sein. Die drei Stützpunkte 3.1, 3.2, 3.3; 4.1, 4.2, 4.3; 5.1, 5.2, 5.3; 6.1, 6.2, 6.3 jeder Lasche 3, 4, 5, 6 liegen vorteilhafterweise auf einer gemeinsamen Geraden, wobei die Verlängerungen der Geraden ein rechtwinkliges Viereck einschließen.

Die Basis 2 besteht vorteilhafterweise aus vier Streben, welche die Stützpunkte 3.1, 4.1 und 4.1, 5.1 und 5.1, 6.1 sowie 6.1, 3.1 in einer Ebene verbinden und ein Viereck einschließen. Die Mittellinien der Streben verlaufen dabei zumindest annähernd linear in Richtung der Wirkungslinien der Kraft, die an den Stützpunkten 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 eingeleitet wird.

Diese beschriebene Kupplung 1 kann bei Winkelmeßeinrichtungen eingesetzt werden, indem sie zwischen der Welle einer Antriebseinrichtung und der Welle einer Winkelmeßeinrichtung eingesetzt ist. In den Figuren 4 und 5 ist ein Wellenadapter 9 mit der Kupplung 1 gemäß den Figuren 1 bis 3 dargestellt. Mit diesem Wellenadapter 9 kann die Kupplung 1 auf besonders einfache Weise zwischen die zu messende Welle der Antriebseinrichtung und der Welle der Winkelmeßeinrichtung eingesetzt werden. Der Wellenadapter 9 besteht aus einem ersten Flansch 9.1, an dem die Welle der Antriebseinrichtung starr befestigbar ist und aus einem zweiten Flansch 9.2, an dem die Welle der Winkelmeßeinrichtung starr befestigbar ist. Der erste Flansch 9.1 ist im gezeigten Beispiel eine Platte mit Bohrungen 9.11 so daß diese durch Verschrauben mit der Welle der Antriebseinrichtung fixierbar ist. Der zweite Flansch 9.2 besteht aus einer zweiten Platte mit einer zentri-



schen Bohrung 9.21, in der die Welle der Winkelmeßeinrichtung durch radiales Klemmen fixierbar ist.

Die beiden äußeren Stützpunkte 6.2, 6.3 und 4.2, 4.3 der beiden diametral gegenüberliegenden Laschen 6 und 4 sind mit dem ersten Flansch 9.1 mittels Schrauben 8 starr verbunden und die beiden äußeren Stützpunkte 3.2, 3.3 und 5.2, 5.3 der dazu rechtwinklig verlaufenden Laschen 3 und 5 sind mittels Schrauben 7 mit dem zweiten Flansch 9.2 starr verbunden. Die beiden Flansche 9.1 und 9.2 sind über die Kupplung 1 bezogen auf die Drehachse D radial und axial nachgiebig jedoch drehsteif miteinander verbunden. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind die Stützpunkte der Laschen 3 bis 5 nicht mit Bezugszeichen versehen, hierzu wird auf die Figur 3 verwiesen. Ebenso sind aus Gründen der Übersichtlichkeit die Wellen der Antriebseinrichtung und der Winkelmeßeinrichtung nicht dargestellt.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung der Kupplung 1 zur drehsteifen, jedoch axial und radial nachgiebigen Ankopplung einer Abtasteinheit 20 einer Winkelmeßeinrichtung an einen Stator 10 dieser Winkelmeßeinrichtung. Diese Anwendung ist in Figur 6 in einem Teilschnitt dargestellt.

In bekannter Weise besteht die Winkelmeßeinrichtung, aus einem stationären Teil, auch Montageflansch der Winkelmeßeinrichtung oder allgemein Stator 10 genannt, einer Abtasteinheit 20 und einem rotierenden Teil, auch Rotor 30 genannt. Gemessen wird die Drehlage des Rotors 30 gegenüber dem Stator 10. Der Rotor 30 besteht wiederum aus einer Welle 31, die in der Abtasteinheit 20 gelagert ist und an der eine Codescheibe 32 befestigt ist. Die Abtasteinheit 20 besteht aus einem Trägerkörper 21, an dem eine Lichtquelle 22, eine Abtastplatte 23 und eine Empfängereinheit 24 zur lichtelektrischen Abtastung der Codescheibe 32 angeordnet sind. Der Stator 10 kann auch der stationäre Teil einer Antriebseinrichtung, beispielsweise der Montageflansch eines Motors sein, an den die Abtasteinheit angebaut ist.

Die Welle 31 dieser Winkelmeßeinrichtung kann starr an eine zu messende Welle angebaut werden, da Fluchtungsfehler durch die in der Winkelmeßein-

- richtung integrierten Kupplung 1 ausgeglichen werden. Hierzu sind die Laschen 4 und 6 über die Stützpunkte 4.2, 4.3 und 6.2, 6.3 an dem Stator 10 der Winkelmeßeinrichtung starr fixiert. Von den hierzu verwendeten Schrauben 7 ist nur eine dargestellt. Die Laschen 3 und 5 der Kupplung 1 sind über
- 5 die Stützpunkte 3.2, 3.3 und 5.2, 5.3 an der Abtasteinheit 20 mittels Schrauben 8 starr fixiert. Aufgrund von Fluchtungsfehlern zwischen der nicht dargestellten zu messenden Welle und der Welle 31 führt die Abtasteinheit 20 gegenüber dem Stator 10 Taumelbewegungen durch, welche von der Kupplung 1 ausgeglichen werden, ohne daß die Abtasteinheit 20 dabei um die
- 10 Drehachse D eine Verdrehung ausführt. Verlagert sich die Abtasteinheit 20 aufgrund von Fluchtungsfehlern bei Drehung der Welle 31 in radialer Richtung R, werden die Stützpunkte 3.2, 3.3 und 5.2, 5.3 der Laschen 3 und 5 in dieser Richtung R gegenüber den Stützpunkten 3.1 und 5.1 verlagert. Durch die symmetrische Anordnung der Stützpunkte 3.2, 3.3 gegenüber dem mittleren Stützpunkt 3.1 sowie der Stützpunkte 5.2, 5.3 gegenüber dem mittleren Stützpunkt 5.1 leitet diese Verlagerung keine Drehbewegung auf die
- 15 Kupplung 1 ein. Die in der Praxis auftretenden Verlagerungen sind so gering, daß sie durch symmetrische Dehnung der Laschen 3 und 5 in Umfangsrichtung ausgeglichen werden. Bei Verlagerungen der Abtasteinheit 20 in radialer Richtung senkrecht zu R wird der Stützpunkt 6.1 gegenüber den
- 20 Stützpunkten 6.2 und 6.3 radial bewegt sowie der Stützpunkt 4.1 gegenüber den Stützpunkten 4.2 und 4.3 radial bewegt. Die dabei auftretenden Abstandsänderungen zwischen den Stützpunkten 6.2, 6.1, 6.3 der Lasche 6 und zwischen den Stützpunkten 4.2, 4.1, 4.3 der Lasche 4 werden wiederum
- 25 durch symmetrische Dehnung in den Laschen 6, 4 ausgeglichen. Verlagert sich die Abtasteinheit 20 aufgrund von Taumelbewegungen der Welle 31 auch in axialer Richtung, wird diese Bewegung durch die Basis 2 ausgeglichen.
- 30 Die Winkelmeßeinrichtung kann ein inkrementaler Drehgeber – vorzugsweise lichtelektrischer Art - , ein Absolutwertgeber oder ein Resolver sein.

Es hat sich gezeigt, daß das Übertragungsverhalten dieser Kupplung 1 gegenüber bekannten Kupplungen verbessert ist bei kostengünstiger Fertigung

und platzsparender Einbaumöglichkeit. Die Kupplung 1 weist eine hohe Vibrationsfestigkeit aufgrund der geringen Masse, sehr gute Winkelübertragungsgenauigkeit und ein gutes thermisches Verhalten auf. Sie ist kostengünstig als Stanz-Biegeteil herstellbar und einbaubar und weist eine Unempfindlichkeit auf Materialdicken- und Festigkeitsschwankungen im Bereich der vier mittleren Verbindungsstreben auf, da diese bei radialer Auslenkung der Kupplung immer plan bleiben. Somit kann auch die radiale und axiale Steifigkeit unabhängig voneinander, durch Variation der Blechdicke bzw. durch Anbringen von Versteifungsbiegungen beispielsweise in Form von Sicken oder Umbördelungen in der Basis 2 leicht optimiert werden.

In Figur 7 ist ein zweites Ausführungsbeispiel einer Kupplung 1 dargestellt. Da sie im wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel entspricht, werden die gleichen Bezugszeichen verwendet und die Beschreibung auf die Unterschiede beschränkt. Wird eine besonders hohe axiale Steifigkeit gefordert, kann die Basis 2 durch Einbringen von Sicken 2.1 mechanisch verstärkt werden. Wird eine axiale Befestigung der gegenüber der Basis rechtwinklig umgebogenen Blech-Laschen 3, 4, 5, 6 gefordert, können die die Stützpunkte 3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3 aufweisenden Enden in die Ebene der Basis 2 umgebogen werden. Alle Stützpunkte 3.1 bis 6.3 (Mittelpunkte der Befestigungsstellen) liegen wiederum in einer gemeinsamen Ebene.

Das weitere Ausführungsbeispiel gemäß Figur 8 zeigt eine Kupplung 100, bei der die Laschen 103 bis 106 mit ihren Enden an die Basis 102 durch rechtwinkliges Umbiegen angeformt sind, wobei die durch die Biegelinie gebildeten Stützpunkte 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3 in einer gemeinsamen Ebene liegen, in der auch die symmetrisch zwischen diesen Stützpunkten 103.2 bis 106.3 angeordneten weiteren Stützpunkte 103.1, 104.1, 105.1, 106.1 liegen. Die mittleren Stützpunkte 103.1, 105.1 der parallel gegenüberliegenden Laschen 103, 105 dienen zur Befestigung an einem der Bauteile (z.B. erster Flansch 9.1 gemäß Figur 4 oder Stator 10 gemäß Figur 6) und die mittleren Stützpunkte 104.1, 106.1 der parallel gegenüberliegenden weiteren Laschen 104, 106 dienen zur Befestigung an

dem weiteren der beiden Bauteile (z.B. zweiter Flansch 9.2 gemäß Figur 4 oder Abtasteinheit 20 gemäß Figur 6).

- In nicht gezeigter Weise können die in den Figuren 3, 7 und 8 dargestellten
- 5 Details der Kupplungen 1, 100 auch beliebig miteinander kombiniert werden, so kann eine Kupplung beispielsweise zwei gegenüberliegende Laschen 3, 5 gemäß Figur 3 und zwei dazu senkrecht angeordnete gegenüberliegende Laschen 104, 106 gemäß Figur 8 aufweisen.
- 10 Die beschriebenen Kupplungen 1 und 100 sind optimal dimensioniert, wenn alle Stützpunkte (3.1 bis 6.3, 103.1 bis 106.3) auf einer gemeinsamen Geraden liegen und weiter alle Stützpunkte (3.1 bis 6.3, 103.1 bis 106.3) aller Laschen (3, 4, 5, 6; 103, 104, 105, 106) in einer gemeinsamen Ebene
- 15 liegen. Aus Gründen der zur Verfügung stehenden Befestigungsmöglichkeiten kann es erforderlich sein, die zentrischen Stützpunkte geringfügig axial (parallel zur Achse D) versetzt zu den weiteren Stützpunkten anzuordnen. Die erfindungsgemäße Wirkung der Kupplung bleibt erhalten, wenn die Biegesteifigkeit der Laschen 3, 4, 5, 6 jeweils zwischen dem zentrischen Stützpunkt 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 und der
- 20 Verbindungslinie der beiden weiteren Stützpunkte 3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3 (Verlauf der Laschen in axialer Richtung, also parallel zur Achse D) erheblich größer ist, als die Biegesteifigkeit zwischen dem zentrischen Stützpunkt 3.1, 4.1, 5.1, 6.1 und den beiden weiteren Stützpunkten 3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3 (Verlauf der Laschen in Umfangsrichtung, also
- 25 quer zur Achse D), so daß sich bei einer radialen Verlagerung der weiteren Stützpunkte gegenüber dem zentrischen Stützpunkt die Laschen jeweils zwischen den beiden weiteren (äußeren) Stützpunkten verbiegen und somit dehnen.

## Patentansprüche

1. Kupplung (1, 100) zur radialelastischen aber drehsteifen Verbindung zweier Bauteile (9.1, 9.2; 10, 20), bestehend aus einem einstückig geformten Blech mit
- einer Basis (2, 102),
  - 5 - mehreren an die Basis (2, 102) angeformten Laschen (3, 4, 5, 6; 103, 104, 105, 106) wobei,
  - zumindest eine der Laschen (4, 6; 104, 106) an einem der zwei Bauteile (9.1; 10) starr befestigbar ist und eine zumindest weitere der Laschen (3, 5; 103, 106) am anderen der zwei Bauteile (9.2; 20) starr befestigbar ist, und,
  - 10 - jede Lasche (3 bis 6, 103 bis 106) drei in Umfangsrichtung voneinander beabstandete Stützpunkte (3.1 bis 6.3, 103.1 bis 106.3) aufweist und,
  - jeweils einer der Stützpunkte (3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 103.1, 104.1, 105.1, 106.1) in Umfangsrichtung zentrisch zwischen den beiden anderen Stützpunkten (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3) liegt und
  - 15 - der zentrische Stützpunkt (3.1, 4.1, 5.1, 6.1) die Verbindung der Lasche (3, 4, 5, 6) zur Basis (2) bildet und die beiden weiteren Stützpunkte (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3) mit einem der beiden Bauteile (9.1, 9.2; 10, 20) starr verbindbar ist oder der zentrische Stützpunkt (103.1, 104.1, 105.1, 106.1) starr mit einem der beiden Bauteile (9.1, 9.2; 10, 20) verbindbar ist und die beiden weiteren Stützpunkte (103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3)
  - 20 - die Verbindung der Lasche (103, 104, 105, 106) zur Basis (102) bilden, wobei
  - die Biegesteifigkeit der Laschen (3, 4, 5, 6) jeweils zwischen dem zentrischen Stützpunkt (3.1, 4.1, 5.1, 6.1) und der Verbindungslinie der beiden weiteren Stützpunkte (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3) erheblich größer ist, als die Biegesteifigkeit zwischen dem
  - 25
  - 30

zentrischen Stützpunkt (3.1, 4.1, 5.1, 6.1) und den beiden weiteren Stützpunkten (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3).

2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle  
5 Stützpunkte (3.1 bis 6.3, 103.1 bis 106.3) aller Laschen (3 bis 6, 103 bis 106) in einer gemeinsamen Ebene liegen.
3. Kupplung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß
  - vier Laschen (3 bis 6, 103 bis 106) an die Basis (2, 102) angeformt  
10 sind, indem sie gegenüber der Basis (2, 102) um 90° umgebogen sind,
  - die Biegestelle zumindest einen der Stützpunkte (3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 103.2, 103.3, 104.2, 104.3, 105.2, 105.3, 106.2, 106.3) bildet,
  - jeweils zwei Laschen (3, 5; 4, 6; 103, 105; 104, 106) gegenüberliegend und parallel zueinander verlaufend angeordnet sind und ein  
15 Laschenpaar bilden,
  - die zwei Laschenpaare rechtwinklig zueinander verlaufen,
  - die Stützpunkte (3.1 bis 6.3, 103.1 bis 106.3) aller Laschen (3 bis 6, 103 bis 106) in der Ebene der Basis (2, 102) liegen.
- 20 4. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Basis (2, 102) axialelastisch ausgebildet ist.
5. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die axiale Elastizität der Basis (2, 102) durch  
25 Biegungen, insbesondere Sicken erhöht ist.
6. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützpunkte zur starren Befestigung der Laschen  
30 (3 bis 6, 103 bis 106) an den beiden Bauteilen (9.1, 9.2; 10, 20) Bohrungen (3.2, 3.3, 4.2, 4.3, 5.2, 5.3, 6.2, 6.3; 103.1, 104.1, 105.1, 106.1) sind.

7. Kupplung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwei parallel gegenüberliegende erste Laschen (4, 6) an einem ersten Flansch (9.1) eines Wellenadapters (9) und zwei zu den ersten Laschen (4, 6) senkrecht verlaufende parallel einander gegenüberliegende zweite Laschen (3, 5) an einem zweiten Flansch (9.2) des Wellenadapters (9) befestigt sind.  
5
8. Kupplung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Flansche (9.1, 9.2) Mittel (9.11, 9.21) zur starren Befestigung einer Welle aufweist.  
10
9. Kupplung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einer der Flansche (9.2) eine Bohrung (9.21) zur insbesondere radialen Klemmung einer Welle aufweist.  
15
10. Kupplung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß in der Bohrung (9.21) des Flansches (9.2) eine Welle einer Winkelmeßeinrichtung geklemmt ist.
- 20 11. Winkelmeßeinrichtung mit einer an einer Abtasteinheit (20) drehbar gelagerten Welle (31) und einer Kupplung (1) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, wobei die Abtasteinheit (20) mittels dieser Kupplung (1) an einem Stator (10) drehsteif, jedoch radialelastisch angekoppelt ist.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



FIG. 1

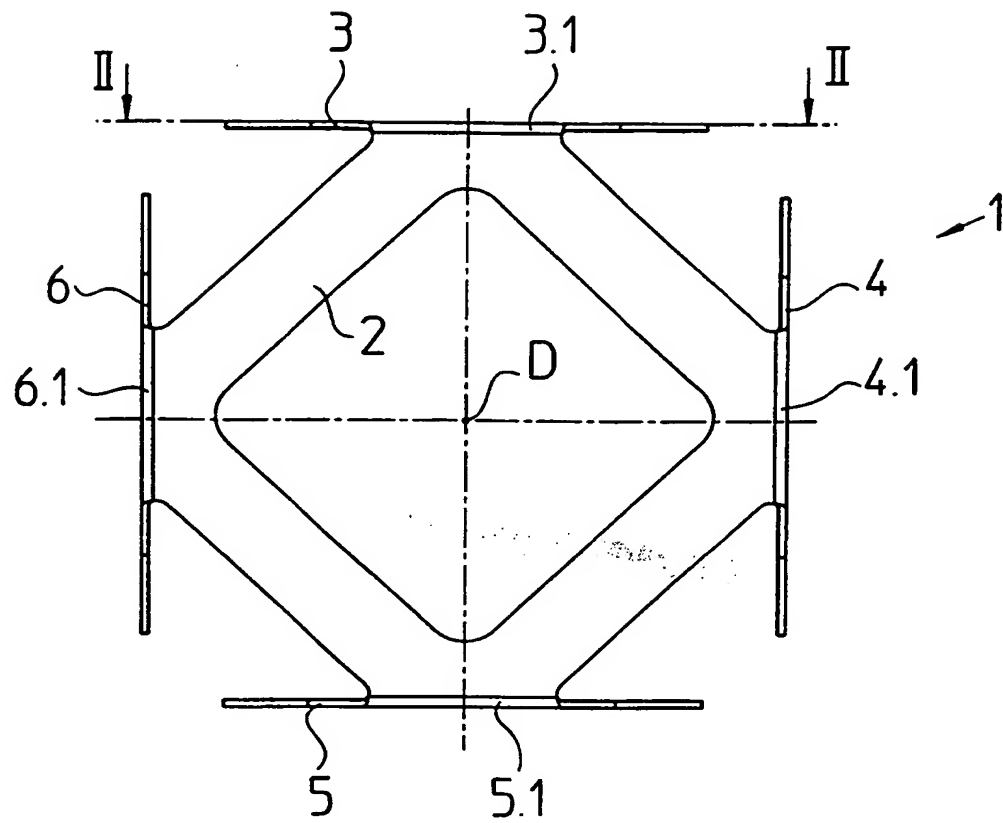
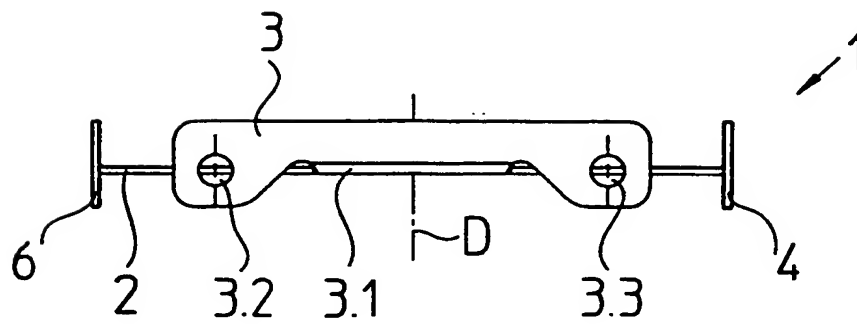
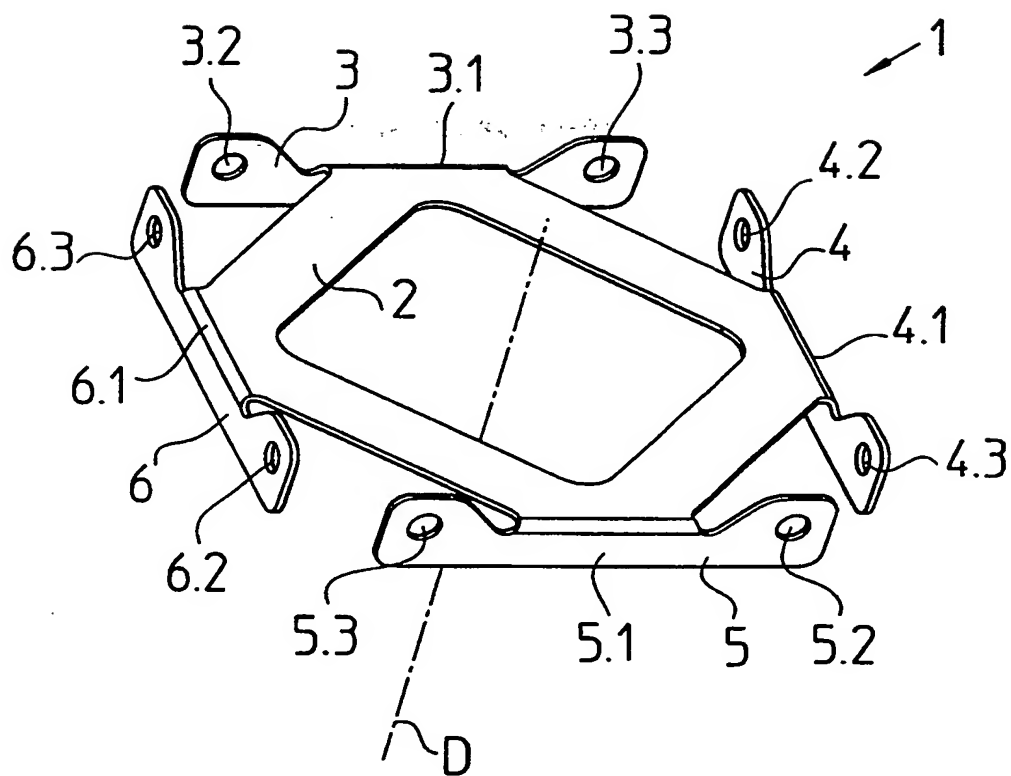


FIG. 2



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 3



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 4

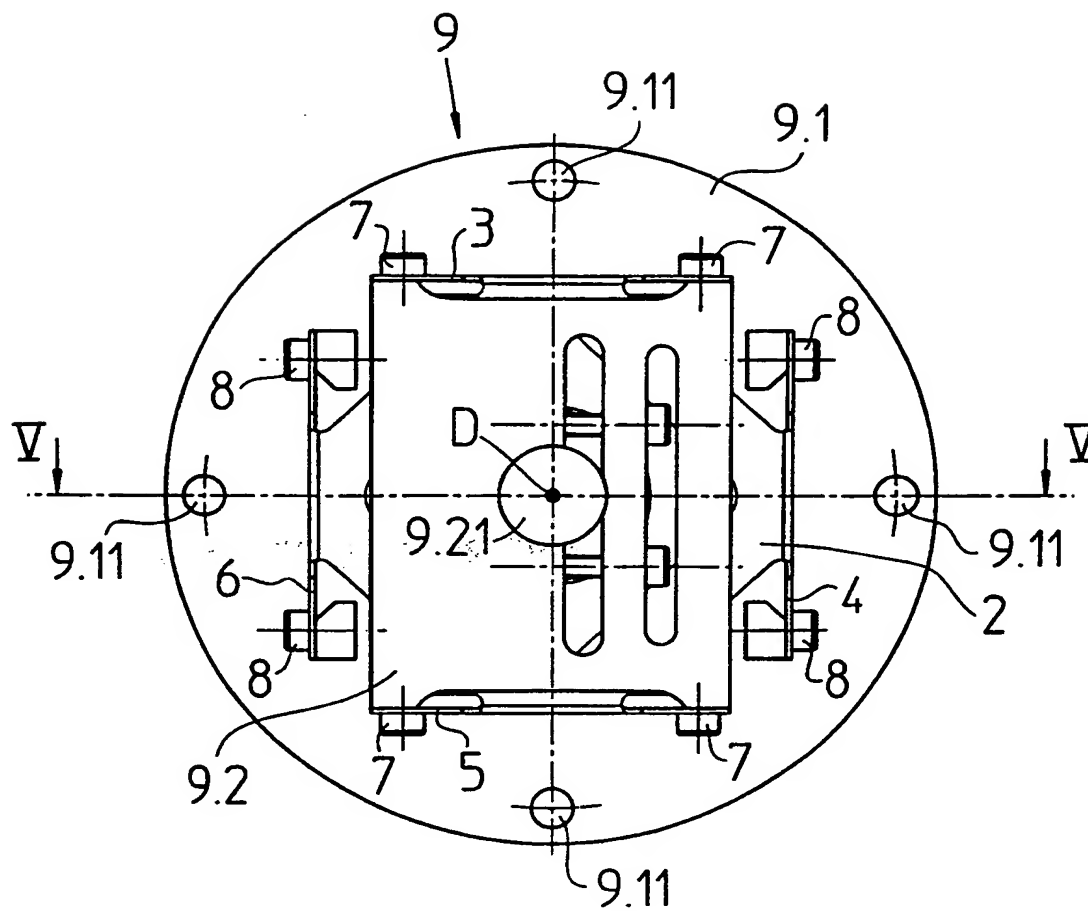
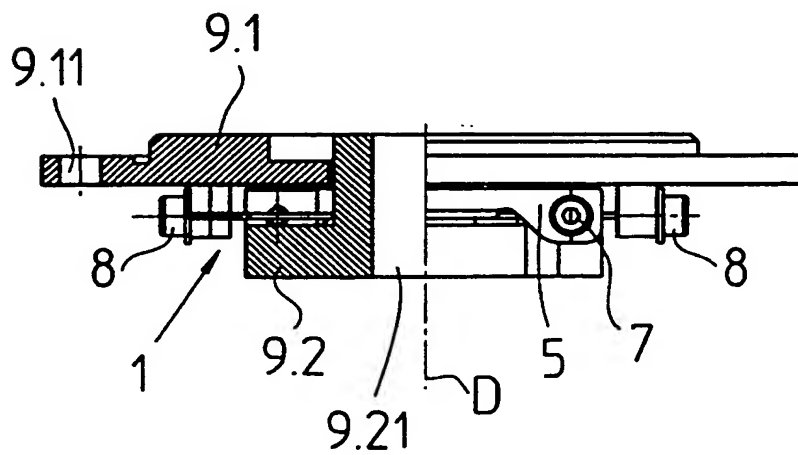
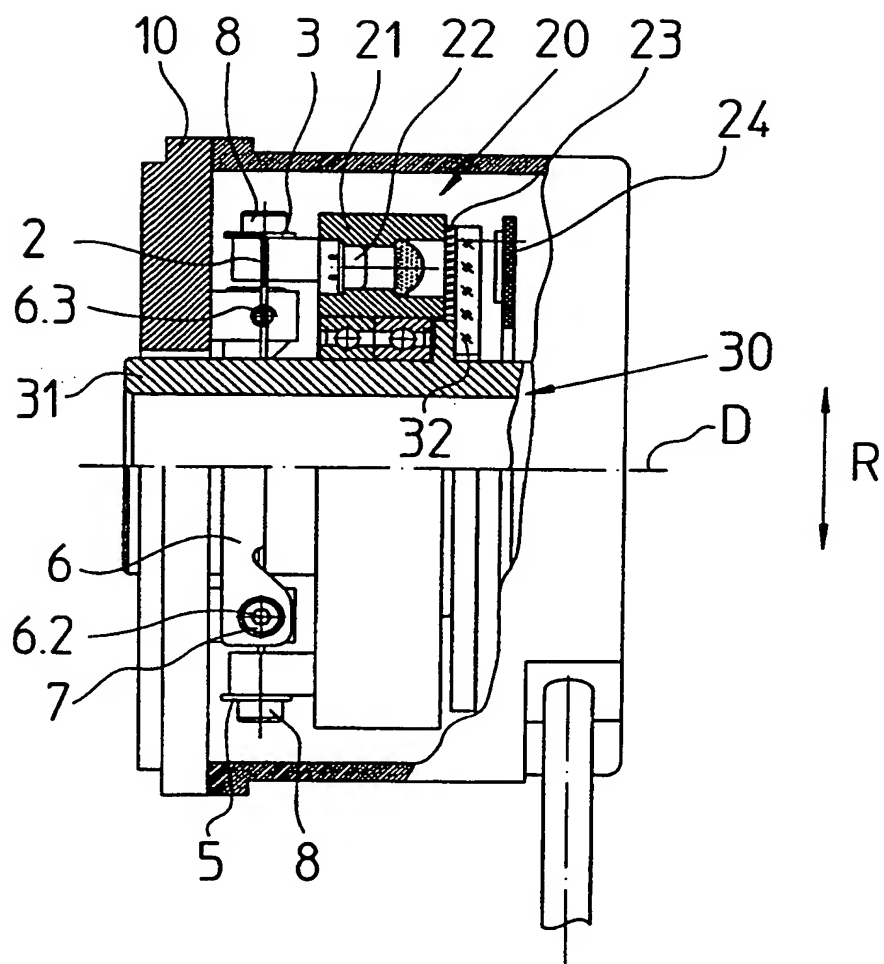


FIG. 5



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

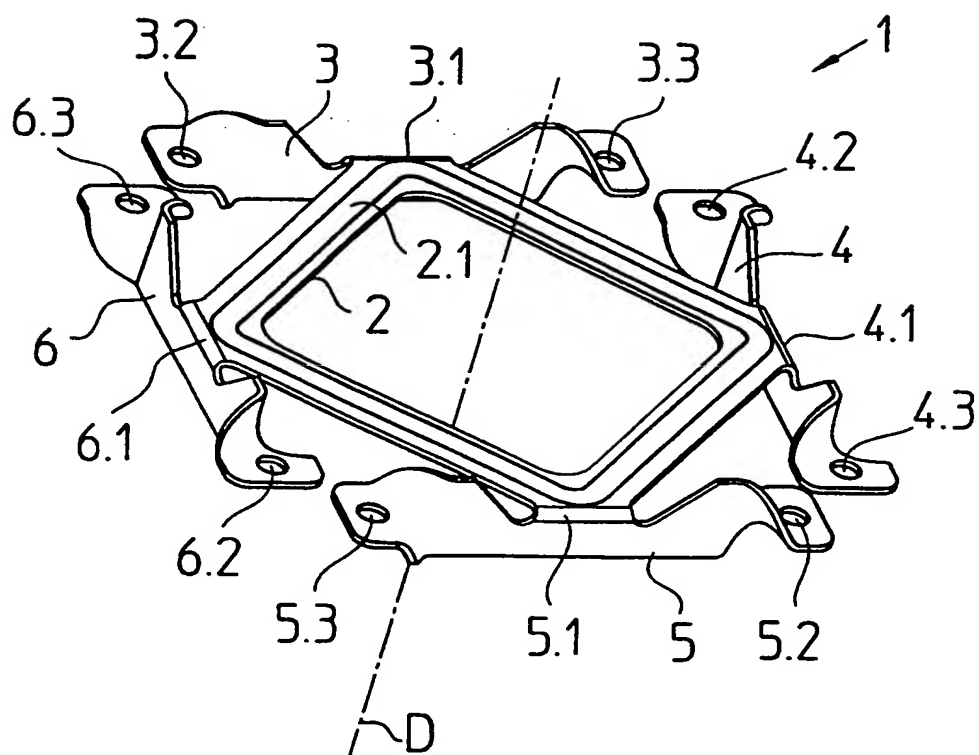
FIG. 6



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

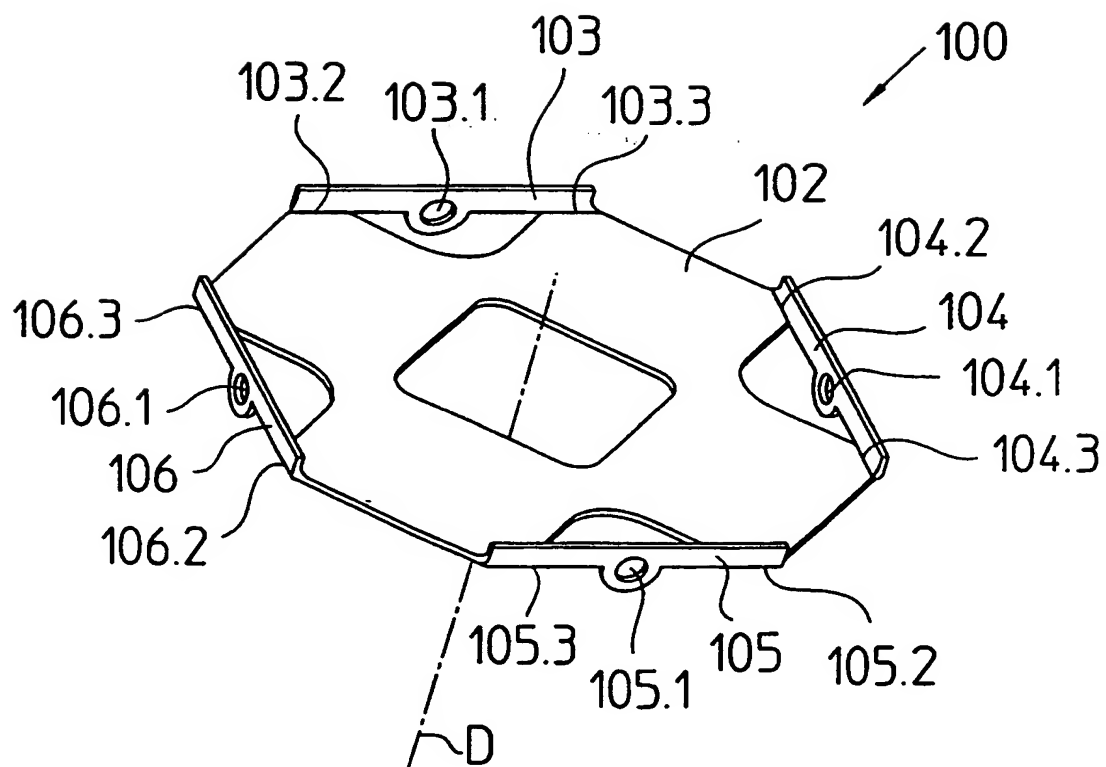


FIG. 7



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

FIG. 8



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No

PCT/EP 00/05372

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01D5/347

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 762 082 A (DR. JOH. HEIDENHAIN GMBH) 12 March 1997 (1997-03-12) column 3, line 1 -column 5, line 54; figures 1-5	1-4,6,11
A	DE 197 42 114 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 25 March 1999 (1999-03-25) column 2, line 12 -column 3, line 4; figures 1-5	1-4,6,11
A	DE 88 12 317 U (MAX STEGMANN GMBH) 17 November 1988 (1988-11-17) page 8, paragraph 1 -page 9, paragraph 2; figures 1-3	1,2,4,6, 11

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 September 2000

Date of mailing of the international search report

15/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Visser, F

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/05372

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 762082	A	12-03-1997	DE 19629585 A	13-03-1997
			DE 29623537 U	10-12-1998
			JP 9126707 A	16-05-1997
			US 5758427 A	02-06-1998
DE 19742114	A	25-03-1999	NONE	
DE 8812317	U	17-11-1988	NONE	

# INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

In ... des Aktenzeichen

PCT/EP 00/05372

## A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 G01D5/347

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 762 082 A (DR. JOH. HEIDENHAIN GMBH) 12. März 1997 (1997-03-12) Spalte 3, Zeile 1 -Spalte 5, Zeile 54; Abbildungen 1-5	1-4, 6, 11
A	DE 197 42 114 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 25. März 1999 (1999-03-25) Spalte 2, Zeile 12 -Spalte 3, Zeile 4; Abbildungen 1-5	1-4, 6, 11
A	DE 88 12 317 U (MAX STEGMANN GMBH) 17. November 1988 (1988-11-17) Seite 8, Absatz 1 -Seite 9, Absatz 2; Abbildungen 1-3	1, 2, 4, 6, 11

☐

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/09/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Visser, F

# INTERNATIONAL RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/05372

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 762082	A	12-03-1997	DE 19629585 A	13-03-1997
			DE 29623537 U	10-12-1998
			JP 9126707 A	16-05-1997
			US 5758427 A	02-06-1998
DE 19742114	A	25-03-1999	KEINE	
DE 8812317	U	17-11-1988	KEINE	